Stratégie et écologie

par **Éric VIARDOT**
Diplômé de HEC et de IEP-Paris, Docteur en gestion
Professeur de stratégie au CERAM
(Centre d'études et de recherche appliquées au management)

1.	**Principaux résultats d'études**	G 6 700 - 2
1.1	Rôle fondamental des acteurs sociopolitiques écologistes	— 2
1.2	Adaptation de la communication externe	— 3
1.3	Impact sur les métiers des entreprises	— 4
1.4	Rentabilisation des investissements écologiques	— 5
1.5	Conséquences organisationnelles	— 6
	1.5.1 Présentation générale	— 6
	1.5.2 Une structure spécialisée, mais des procédures décentralisées	— 6
	1.5.3 Une communication interne forte	— 7
1.6	Conclusion	— 7
2.	**Écologie et entreprise : antagonisme ou synergie ?**	— 7
2.1	Synergie écologie-entreprise	— 8
2.2	Antagonisme écologie-entreprise	— 8
	2.2.1 Exemples	— 8
	2.2.2 Fin d'un mythe	— 9
	2.2.3 Vers un modèle opérationnel expérimental	— 9
2.3	Au-delà de la dualité écologie et stratégie	— 10
	2.3.1 Minimisation de certains paramètres	— 10
	2.3.2 Affirmation de la validité d'une approche extrinsèque	— 10
	2.3.3 Dépassement du débat sur la synergie	— 11
Références bibliographiques		— 11

Même s'il est toujours possible de souligner la superficialité de certaines réactions « écologistes » , il est indiscutable que les tourments infligés par l'espèce humaine à notre planète commencent à se retourner contre elle, ainsi qu'en témoignent différentes catastrophes et désastres écologiques dénoncés depuis quelques années par des spécialistes et, plus récemment, par les grands médias.

C'est ainsi que, depuis quelques années, l'environnement naturel a fait une incursion dans le champ des sciences économiques, politiques ou sociales. Certains philosophes évoquent un « nouvel ordre écologique » qui modèlera nos sociétés ; tandis que d'autres débattent de savoir si la nature doit être considérée ou non comme un sujet de droit avec lequel il est possible de passer un contrat. Des politologues analysent les différents courants politico-culturels qui animent cet intérêt pour un meilleur respect des équilibres écologiques de notre environnement. Enfin, certains hommes d'entreprises affirment la nécessité d'organiser une synergie nouvelle entre l'entreprise et la nature ; ce mouvement est d'ailleurs largement organisé et encouragé par les grandes institutions internationales lors de colloques multiples.

Partant du postulat que les contraintes de l'environnement naturel sont aujourd'hui une réalité qui s'impose également aux spécialistes de la gestion, praticiens comme chercheurs, nous avons cherché à ***mesurer l'impact des problèmes écologiques sur les choix stratégiques des entreprises****.*

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite.
© Techniques de l'Ingénieur, traité Génie industriel

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

Pour cela, nous avons étudié un certain nombre de cas concrets, auprès d'un échantillon de grandes entreprises du secteur chimique, afin de décrire, d'analyser et d'expliquer leurs modalités d'intégration des contraintes de l'environnement naturel dans leurs décisions stratégiques.

Nous en avons ensuite tiré différentes conclusions sous forme de ***prescriptions normatives et praxéologiques****, en gardant à l'esprit que ce travail n'échappait pas au paradoxe de la stratégie en tant que discipline scientifique, à savoir d'essayer de guider par des principes généraux une action qui est toujours contingente.*

Nous présentons donc, dans une première partie, la synthèse des leçons que nous avons tirées de notre recherche, car les pistes que nous avons dégagées servent aujourd'hui d'axes de travail d'approfondissement pour nos études en cours.

Dans une seconde partie, nous replacerons ces recherches dans la perspective du débat qui anime aujourd'hui la communauté scientifique sur l'existence et la nature de la ***relation entre l'environnement naturel et les entreprises****.*

Il s'agit bien ici de l'ensemble des entreprises, même s'il faut bien reconnaître que l'impact de l'activité économique sur l'environnement préoccupe encore bien peu les petites entités telles que les entreprises artisanales ou les SARL. Lorsque leur marché se limite le plus souvent aux frontières du département, les chefs d'entreprises se soucient peu de l'impact de leur activité sur l'environnement. Le fait que leur activité ait pu polluer ou qu'elle pollue ne les concerne souvent pas. Ils considèrent plutôt l'environnement sous son aspect réglementaire et financier comme une contrainte supplémentaire qu'il faut gérer en plus des difficultés quotidiennes.

Toutefois, pour les aider à avoir une démarche plus volontariste envers l'environnement, l'État français comme l'Union européenne ou les Chambres de commerce et d'industrie ont mis en place différents ***programmes de formation et d'aide financière****. L'enjeu est de convaincre les chefs d'entreprises que l'environnement est bien un investissement et non pas une charge supplémentaire dans leur gestion et que les investissements écologiques ne sont pas moins profitables pour les petites structures que pour les grosses.*

Car, comme le montrent les exemples que nous allons détailler, le respect de la contrainte écologiste devient un facteur de rentabilité dès que celle-ci n'est plus considérée comme un élément imposé et coûteux mais qu'elle est prise en compte en tant que nouvel enjeu concurrentiel. Il vaut mieux se servir de la pression écologiste que d'avoir à l'affronter.

1. Principaux résultats d'études

Ces résultats proviennent de l'étude des grandes entreprises du secteur chimique, mais ils concernent également, *mutatis mutandis*, l'ensemble des grandes firmes.

Cinq enseignements fondamentaux se dégagent. En effet, nous avons mis en évidence que, pour répondre aux contraintes de l'environnement naturel, les dirigeants des entreprises chimiques doivent :

— comprendre et anticiper l'évolution des pressions sociopolitiques ;
— développer leur communication externe ;
— faire évoluer leurs métiers ;
— rentabiliser leurs investissements écologiques ;
— adapter leur organisation.

Chacun de ces thèmes mérite d'être détaillé pour bien expliciter les causes, mais aussi et surtout les conséquences des pressions écologistes sur la gestion des entreprises.

1.1 Rôle fondamental des acteurs sociopolitiques écologistes

Le premier résultat de notre recherche est de mettre en évidence que, contrairement à une idée répandue, ce ne sont pas les contraintes de l'environnement naturel en elles-mêmes (pollutions, déséquilibres de la biosphère, surexploitation des ressources naturelles, etc.), mais leur expression par l'intermédiaire d'un certain nombre d'acteurs sociopolitiques qui oblige aujourd'hui les entreprises chimiques à intégrer les contraintes écologiques dans leur stratégie. Il s'agit moins de répondre aux problèmes écologiques qu'aux **pressions écologistes qui s'exercent sur les entreprises**.

Nota : dans cet article, nous réservons le terme d'écologie à la seule désignation de la science et employons le mot d'écologisme pour désigner l'idéologie sociale, philosophique et politique qui en découle. La même distinction s'applique aux adjectifs « écologique » et « écologiste ».

En nous appuyant sur différents travaux réalisés pour hiérarchiser l'environnement des entreprises, nous proposons un modèle analytique de la dynamique de ces pressions (figure **1**, p. 3). Celles-ci trouvent leurs origines dans les **mouvements de l'opinion publique**. Cette dernière peut être considérée comme faisant partie de l'envi-

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite.
© Techniques de l'Ingénieur, traité Génie industriel

ronnement « distant », lointain, éloigné de l'entreprise, porteur de tendances lourdes de nature souvent idéologique, difficiles à percevoir et à prévoir. Celles-ci modèlent à long terme les exigences concrètes des acteurs de l'environnement « opérationnel » de l'entreprise, qui sont en contact étroit avec l'entreprise et interviennent dans la fixation de ses objectifs à court et moyen termes. Il s'agit essentiellement des associations de défense de l'environnement et de l'État, ainsi que d'autres groupes moins essentiels (consommateurs, sociétés de distribution, caisses de retraite, actionnaires, compagnies d'assurance et les banques), qui utilisent tous les moyens de pression disponibles pour infléchir le comportement des entreprises dans le sens de leurs exigences (boycott, occupation, lois ou règlement).

Il est donc essentiel pour les dirigeants d'entreprises de pouvoir mesurer et prévoir les opinions, les représentations, les impressions de l'opinion publique sur les problèmes écologiques, de même que son attitude vis-à-vis du comportement des entreprises dans ce domaine et ses attentes ou ses souhaits.

Ainsi, les entreprises commencent véritablement à intégrer le fait que les associations peuvent s'avérer d'excellentes conseillères. Par exemple, l'association Robin des Bois travaille depuis quatre ans avec la société Aprochim, une PME de la Mayenne qui retraite des transformateurs de pyralène. De même, la société papetière Aussedat Rey a mis en place une structure de concertation avec les associations de protection de l'environnement avant même de reconstruire son usine de fabrication à Saillat (Haute-Vienne) et de lancer l'enquête d'utilité publique.

Mais c'est essentiellement par la **contrainte législative et réglementaire** que s'exercent les pressions écologistes sur les entreprises, qui voient de ce fait diminuer leur autonomie de décision. De plus, avec l'application du nouveau Code de procédure pénale du 1er septembre 1993 qui pose une nouvelle infraction (article 223-2) sur « les risques causés à autrui » par la pollution industrielle, les juges deviennent eux aussi plus sévères dans ce domaine, même si seulement 2 % des informations suivies par un parquet sont liées à l'environnement. Désormais, les tribunaux correctionnels condamnent les entreprises aux **paiements de dommages et intérêts** mais aussi à la **réalisation de travaux de mise en conformité**.

Ainsi, à la suite de la pollution d'un cours d'eau due à la rupture d'une digue, la distillerie de Villeroy (Seine-et-Marne) a été condamnée le 23 avril 1994 par le tribunal correctionnel de Meaux à payer 600 000 F de dommages et intérêts aux plaignants ainsi qu'à effectuer les travaux lui permettant de répondre aux exigences de la législation sur les installations classées. Au total, cette distillerie a dû débourser près d'un million de francs !

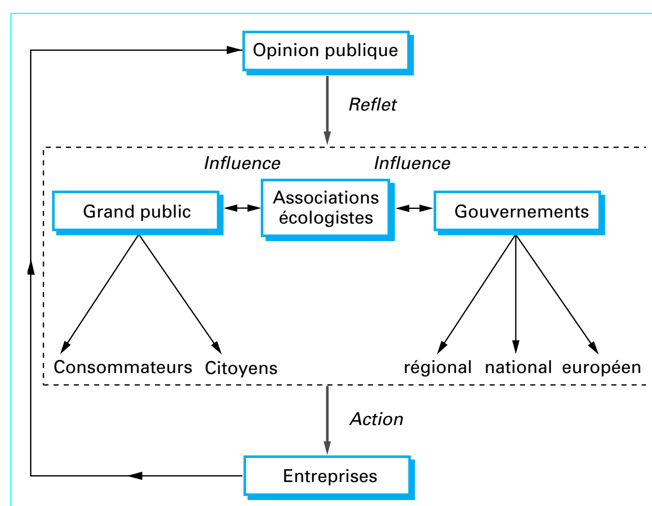


Figure 1 – Modèle de dynamique des pressions écologistes

Aussi, nous montrons que, dans la mesure du possible, les entreprises doivent s'intégrer très tôt dans l'élaboration des processus réglementaires dans le double but de les orienter, afin qu'ils tiennent mieux compte des impératifs des entreprises et pour en anticiper les conséquences. Certaines grosses sociétés n'hésitent d'ailleurs pas à valoriser leur expertise technique en la mettant à la disposition des services techniques des administrations chargées de définir des normes ou des règlements dans le domaine de l'environnement naturel.

D'autres firmes, y compris des PME, préfèrent aujourd'hui devancer les contraintes légales et décident d'investir *a priori* dans des solutions écologiques, en créant parfois de nouvelles références, plutôt que d'avoir à le faire sur un mode réactif en subissant les exigences des associations écologistes et des Pouvoirs publics. Elles font ainsi la démonstration que la meilleure défense face à une difficulté n'est autre que l'attaque et convertissent une menace en une opportunité nouvelle pour être un modèle et non plus un mauvais élève.

Exemples : L'entreprise Mane et Fils, qui emploie à Bar-sur-Loup 800 personnes dans le secteur de production d'essences et arômes, a investi dans une station d'épuration individuelle dix ans avant toutes les autres entreprises du secteur. Les surcoûts engendrés ont posé quelques problèmes, mais l'avance prise en terme d'exploitation est certaine pour cette PMI française qui a largement anticipé le durcissement de la réglementation.

De même, l'entreprise de textile Vahé, située à Villeurbanne, a, elle aussi, bien anticipé le durcissement des normes européennes puisque dès 1991, lors de l'achat d'un nouveau matériel, elle dépensa deux millions de francs supplémentaires au titre de la lutte antipollution pour mettre à niveau toute son usine. Aujourd'hui, le directeur de Vahé peut se targuer non seulement d'être en conformité avec les nouvelles normes européennes, contrairement à la plupart de ses confrères, mais aussi de ne plus avoir de démêlés judiciaires avec la population locale et ses associations représentatives.

1.2 Adaptation de la communication externe

Pour répondre à la dynamique des pressions écologistes, les entreprises sont conduites à modifier leur mode d'expression vers l'extérieur. Nous avons formalisé les différentes étapes de cette communication « verte », avant d'en tirer un certain nombre de résultats significatifs.

Modélisation de la communication écologiste

Notre modèle traduit le fonctionnement des principaux composants que nous avons identifiés précédemment pour analyser les pressions écologistes. Nous considérons en effet que celles-ci naissent d'abord de la manifestation de problèmes écologiques (pollution de l'atmosphère, rejet massif de déchets toxiques, surexploitation de nappes phréatiques, risques de contamination, par exemple) qui sont reconnus (étape 1) et jugés indésirables par certains acteurs de « l'environnement distant » de l'entreprise.

Ces problèmes sont alors traduits et dénoncés comme des externalités négatives, créatrices de coûts sociaux imputables à l'entreprise et au secteur. Par un processus d'amplification, réalisé à travers des réunions d'information, des articles dans la presse et autres médias, des communications scientifiques lors d'un congrès..., ils se transforment (étape 2) en pressions sociopolitiques émergentes qui sont alors prises en charge par les acteurs de « l'environnement opérationnel » de l'entreprise, essentiellement les associations de défense de l'environnement et les différentes institutions locales, nationales ou internationales.

Ces acteurs recomposent alors (étape 3) les problèmes écologiques dans une phase active de gestation, de formulation (recherche

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite.
© Techniques de l'Ingénieur, traité Génie industriel

de responsabilité et de causalité des phénomènes) qui leur permet finalement (étape 4) de développer des actions vis-à-vis des entreprises (occupation de sites, manifestations, réglementations ou interdictions administratives, etc.).

Ce modèle théorique nous permet de mieux expliciter les schémas de stratégies de communication qui sont les mieux adaptées aux multiples formes d'expression des contraintes de l'environnement naturel, car nous estimons que les pressions sociopolitiques se développent dans une dynamique qui possède sa propre logique et dont une entreprise clairvoyante peut anticiper presque à coup sûr le dénouement.

Caractéristiques d'une communication écologiste

Une de nos premières observations dans ce domaine est que la politique de communication est un élément nécessaire mais non suffisant dans la réponse des entreprises aux contraintes de l'environnement naturel. Cette communication ne peut pas être simplement commerciale, destinée aux seuls clients et consommateurs, mais au contraire « institutionnelle » avec pour cible l'ensemble du public afin d'affirmer la crédibilité de l'entreprise dans le domaine écologique.

Les messages communiqués sont beaucoup plus interactifs que dans la publicité traditionnelle et nécessitent une certaine sophistication dans leur élaboration et des styles de communication différents. Cette politique de communication privilégie ainsi les **actions de relations publiques** telles que le mécénat, l'élaboration de plans d'environnement ou la participation à des actions collectives pour la défense de la planète comme les programmes internationaux de l'ONU.

Quant à l'emploi des **actions publicitaires traditionnelles**, nos analyses nous conduisent à conclure qu'en ce domaine, il faut préférer la simplicité des informations, la véracité des faits mentionnés et la clarté des messages pour éviter d'engendrer un surcroît de méfiance de la part des consommateurs qui pourrait aboutir à un rejet du produit.

Il faut également privilégier une politique de communication ouverte vers l'extérieur plutôt qu'une politique de secret et de repli sur soi. Avec les différents acteurs sociopolitiques, l'expérience montre que la sincérité rassure les différents interlocuteurs, même si elle ne répond pas à toutes les interrogations, alors que la dissimulation effraie et inquiète, même si la situation écologique de l'entreprise est saine.

En effet, parce que les questions d'environnement naturel sont médiatisées par l'opinion publique et les différents acteurs sociopolitiques, leur perception est au moins aussi importante, sinon plus, que leur réalité. Une politique de secret risque de donner naissance à diverses rumeurs qui, par un effet d'accumulation, peuvent entraîner une réaction violente d'un gouvernement ou, plus souvent, d'une association de défense de l'environnement.

Par ailleurs la nécessité de diffuser des informations claires à l'extérieur de l'entreprise n'oblige-t-elle pas cette dernière à éclaircir préalablement celles qui circulent en son sein et donc à avoir une connaissance plus nette de la situation et des actions correctrices qui sont éventuellement à prévoir ?

La politique de communication peut aussi jouer un rôle efficace en désamorçant un certain nombre de problèmes d'environnement naturel, en évitant leur amplification ou en modifiant la formulation que vont en faire les principaux agents sociopolitiques. Pour cela, il est utile de communiquer, dans la mesure du possible, sur les problèmes écologiques dès leur origine.

Naturellement, la politique de communication ne peut assurer cette fonction de fusible que si elle est effectivement relayée par des actions concrètes. Dans le cas contraire, elle n'est qu'un artifice souvent rapidement démasqué qui peut se retourner alors contre l'entreprise car celle-ci perd toute crédibilité et risque de devenir la cible privilégiée des différents acteurs sociopolitiques.

1.3 Impact sur les métiers des entreprises

La grande majorité des acteurs sociopolitiques considèrent aujourd'hui que la responsabilité des entreprises dans la dégradation de l'environnement naturel ne se limite plus aux seules opérations de production et de commercialisation des produits mais qu'elle s'étend après même que ces produits aient été consommés, tant qu'ils sont encore physiquement présents dans la biosphère, sous forme de déchets ou détritus. Cela a de nombreuses conséquences sur la définition et l'exercice des métiers pour les entreprises. Celles-ci doivent non seulement modifier leur offre de produits, mais aussi rénover leurs modes de production et même, dans certains cas, créer de nouveaux métiers.

Nota : nous définissons le métier comme la capacité à gérer un système d'offres grâce à la somme des compétences mise en jeu par l'entreprise.

De la modification de l'offre de produits...

Dans une perspective de développement à long terme, l'enjeu est d'offrir des **produits « écophiles »** à tous les stades de la vie de ceux-ci, depuis la phase de recherche jusqu'à leur recyclage ou leur disparition. Il s'agit bien ici d'un redéploiement majeur du portefeuille de produits proposés par les sociétés qui font de l'écotoxicité un critère de choix majeur dans la définition de leur offre.

Pour un nombre limité de produits, il existe déjà des **normes à respecter** pour pouvoir qualifier un produit d'« écologique ». Les normes sont aujourd'hui définies surtout au niveau des États, mais nous notons une tendance à leur internationalisation ; ce sont désormais des administrations transnationales qui choisissent le plus souvent la norme nationale qui leur paraît la plus performante et l'érigent en règle nouvelle. Aussi, les entreprises sont souvent conduites à s'aligner sur la norme la plus élevée pour un produit donné, voire d'aller au-delà de celle-ci afin d'anticiper les évolutions réglementaires futures, et/ou de faire aussi bien que leurs concurrents techniquement les plus compétitifs.

Pour la très grande majorité des produits, qui ne sont pas couverts par les normes officielles d'environnement, les entreprises que nous avons observées établissent elles-mêmes des « **quasi-normes écologiques internes** ». Ces dernières fixent les principes de développement, fabrication, commercialisation et désintégration des produits sur des critères analogues à ceux développés par les comités de normalisation et en prenant comme référence le meilleur des concurrents dans ce domaine.

Mais le développement d'une nouvelle gamme de produits écophiles ne peut être confondu avec une simple opération de toilettage des produits existants. Rares sont les cas où des produits toxiques pour la biosphère ont pu être rapidement modifiés. L'adaptation, voire la création de nouvelles solutions, demande du temps et des moyens financiers. Les sociétés doivent souvent investir un pourcentage important de leurs dépenses de recherche et développement pour trouver des solutions originales et multiplier les tests d'écotoxicité de leurs produits en développement.

Les entreprises sont aussi obligées de proposer des **emballages respectueux de la biosphère**. En effet, ce sont souvent les emballages qui sont en première ligne d'un certain nombre de conflits entre les acteurs sociopolitiques et les sociétés car ils sont visibles, encombrants et perçus comme inutiles une fois que le produit final a été consommé. Or l'expérience indique qu'une société peut améliorer la performance écologique des emballages plus rapidement que celle d'un produit.

Certaines entreprises commencent aussi à collaborer pour la mise en place de **filières de récupération et de recyclage des produits, déchets et emballages**, afin d'améliorer leur image vis-à-vis du public et de garder le contrôle des opérations avant que les administrations ne s'en mêlent. Car les décharges collectives emplies d'emballages, de carcasses et de produits usagés sont aujourd'hui le symbole de la contribution des entreprises industrielles aux déséquilibres écologiques qui menacent notre planète. Les gouvernements veulent résorber ce problème en priorité tandis que les

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite.
© Techniques de l'Ingénieur, traité Génie industriel

associations de défense de l'environnement dénoncent l'accumulation d'objets inutiles ou dangereux et demandent leur interdiction ou leur contrôle.

■ **...à la rénovation des modes de production...**

Les entreprises pollueuses doivent modifier non seulement leurs produits mais aussi leurs usines et leurs processus de fabrication. Ces derniers font souvent l'objet de critiques acerbes de la part des différents acteurs sociopolitiques, ce qui se traduit par les occupations sauvages d'usines, parfois largement médiatisées, ou par des réglementations contraignantes et des amendes de plus en plus coûteuses.

La fixation d'un objectif approchant la « **pollution zéro** » pour l'ensemble des outils de production nécessite des investissements lourds et coûteux, mais qui sont une nécessité pour toute société qui veut affirmer sa crédibilité et son efficacité sur le plan de la performance écologique. En général, les sommes servent d'abord à compenser les défaillances écologiques des processus de fabrication existants (vérification et réparation des fuites, épuration des effluents) puis à chercher à réduire au maximum les déchets à la source (**technologies propres**) et à recycler ceux qui restent.

Une autre conséquence est la mise en place d'un **contrôle strict des sous-traitants et des fournisseurs** pour veiller à ce qu'ils participent à la fabrication de **produits propres** en respectant au mieux la biosphère. Cela nécessite de bien préciser les exigences en matière de prestation, renforcer le contrôle des produits reçus, respecter les normes de sécurité et d'environnement et, le cas échéant, assurer des formations spécifiques dans ce domaine. On constate que désormais certaines sociétés n'hésitent pas à se séparer de sous-traitants ou fournisseurs qui ne sont pas capables de répondre à ces conditions.

■ **...et la création de nouveaux métiers**

Diverses firmes de notre échantillon ont également développé de **nouveaux métiers axés sur le respect de l'environnement** en exploitant les compétences développées dans ce domaine. Généralement, elles ont créé une entité particulière — que ce soit une division, une unité stratégique ou une section — indépendante des autres unités de l'entreprise, pour que celle-ci puisse répondre parfaitement aux attentes de ses marchés tout en continuant à valoriser l'expérience développée à l'intérieur de l'entreprise.

Qu'il s'agisse du traitement des eaux usées, du recyclage des déchets industriels, du traitement des ordures ménagères ou de la limitation des rejets de gaz carbonique dans l'atmosphère, les besoins sont immenses. Le marché de l'écologie est mondial. Il ne concerne pas seulement les pays industriellement avancés comme les États-Unis, l'Europe ou le Japon, mais aussi et surtout le tiers-monde où les dégâts causés par la pollution sont gigantesques en l'absence de véritable législation sur la protection de l'environnement ainsi que dans les pays de l'Est où la production industrielle continue de se faire sans vrai souci de protection de la nature et des hommes.

Selon le BIPE (Bureau d'information et de prévision économiques), le **marché de l'environnement** dans la seule Union européenne devrait passer de 300 milliards de francs en 1990 à 600 milliards en l'an 2000. Aux États-Unis, où la législation antipollution est une des plus sévères au monde, la dépense nationale consacrée à l'environnement devrait passer dans le même temps d'environ 100 milliards à 155 milliards de dollars. Et encore, il ne s'agit là que des dépenses publiques engagées par les États et leurs administrations.

Quant au marché français du **retraitement des déchets**, il représente aujourd'hui quelque 20 milliards de francs et croît au rythme de 10 % par an. Trois grands groupes industriels s'en partagent l'essentiel : la Générale des eaux, la Lyonnaise des eaux et le groupe Bouygues. Mais on y trouve aussi des entreprises plus petites comme TRA à Lille, une petite société française spécialisée dans le traitement des produits alimentaires et agricoles qui transforme les déchets alimentaires en aliments pour cochons. Née de l'initiative d'un ancien cultivateur et éleveur, TRA s'est diversifiée aujourd'hui dans la collecte des déchets alimentaires auprès des restaurateurs ; ces déchets sont ensuite broyés et mixés pour être finalement transformés en « soupe » et vendus aux éleveurs de porcs.

Pour diminuer les risques d'échecs techniques ou financiers d'évolution des métiers, plusieurs entreprises déploient des accords de coopération avec des entreprises qui s'intéressent également à une meilleure intégration des contraintes de l'environnement naturel. Outre les accords pour développer des solutions de recyclage, c'est pour l'élaboration de nouveaux produits et procédés de fabrication que ces stratégies de coopération semblent les plus efficaces car elles permettent de s'appuyer sur des expériences techniques différentes et d'exploiter des synergies technologiques en limitant les difficultés traditionnelles d'organisation liées à des acquisitions de société.

Nota : il est d'ailleurs préférable que l'accord se situe au niveau d'un partenariat technologique, chacune des parties gardant la maîtrise totale de la commercialisation des produits développés, ce qui permet d'éviter tout conflit de nature purement commerciale quand l'enjeu est principalement le développement rapide de nouvelles solutions plus écophiles.

Et cela ne concerne pas seulement les grandes entreprises, mais de plus en plus les petites et moyennes entreprises. Ainsi, la société Calliope à Noguères (Pyrénées-Atlantiques) qui, avec un effectif de 165 personnes, réalisait en 1996 un chiffre d'affaires de 420 millions de francs, a poursuivi avec succès une diversification « verte » dans les biopesticides. Cette stratégie a représenté un investissement en recherche-développement de 30 millions de francs, sur trois ans, qui lui a permis d'augmenter son chiffre d'affaires de 145 millions de francs et d'embaucher 50 nouveaux salariés. Pour Calliope comme pour bien d'autres firmes, le respect de l'écosphère n'est plus un centre de coût mais bien un centre de profit.

1.4 Rentabilisation des investissements écologiques

Les dépenses occasionnées par le respect de l'environnement naturel sont encore très souvent perçues comme une charge par les entreprises. Considérons par exemple le cas précis d'une usine de l'**industrie papetière**, située dans une zone très touristique (Mimizan en Gironde). De ce fait, l'objectif de l'entreprise était de minimiser les pollutions de l'air et de l'eau engendrées par la production annuelle de 135 000 t de papier. Pour cela, de 1975 à 1987, il lui en a coûté 20 millions de francs pour installer des filtres à eaux sur ces quatre machines de production, 13 millions de francs pour construire une station d'épuration et 15 millions de francs pour réaliser diverses études d'impact concernant les pertes de produits chimiques et leurs conséquences sur les écosystèmes locaux. De plus, 115 millions de francs ont été investis pour réduire les nuisances engendrées par les émissions de sulfure de dihydrogène et de dioxyde de soufre. En définitive le montant de ces dépenses s'est élevé à 163 millions de francs, soit 50 % du total des investissements ; il faut encore y ajouter 53 millions de francs de redevances versées à l'Agence de Bassin !

À l'évidence, ces charges supplémentaires élevées pénalisent certaines entreprises par rapport à des sociétés concurrentes qui ne subissent pas les mêmes contraintes. Ainsi, en France, dans l'industrie papetière, les coûts générés par les contraintes environnementales représentent 2 % du prix de revient, soit l'équivalent du résultat net de la moyenne des sociétés de ce secteur. Or les principaux concurrents de l'usine de Mimizan ne sont pas français : 40 % des produits sont exportés et donc confrontés à des produits venant du monde entier. Les prix français sont très peu différents de ceux des Scandinaves, mais les industries de l'Europe de l'Est ou d'Amérique du Sud pratiquent des niveaux bien inférieurs... Cela explique que pour nombre d'entreprises, petites et même grandes, l'écologie est réellement perçue comme une contrainte et même un cercle infernal qui peut les entraîner vers la faillite.

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite.
© Techniques de l'Ingénieur, traité Génie industriel

Pourtant, ces investissements peuvent aussi permettre de réaliser des économies voire des profits comme l'ont découvert les grandes entreprises chimiques lorsqu'elles ont effectué l'analyse de la rentabilité de leurs investissements écologiques. Ce rendement inattendu s'explique plus particulièrement par l'achat de matériel antipollution ou d'équipement de contrôle des pollutions, qui évite des dépenses de retraitement ou des amendes et génère des économies de matières premières et de frais d'exploitation.

Nos travaux nous ont permis d'identifier que ce sont toujours les **traitement des déchets** qui font l'objet des **investissements prioritaires**. Les déchets sont considérés non plus comme des rebuts inutiles mais comme des ressources que la société ne sait peut-être pas encore complètement exploiter. Nous avons construit une typologie des décisions d'investissement dans ce domaine, selon leur rentabilité, leur degré d'efficacité et leur facilité de mise en œuvre, exposée ci-après.

Le premier type de décision consiste à **récupérer** les déchets des usines de fabrication. Certains sont ensuite **recyclés** dans le processus de fabrication, ce qui contribue à la fois à diminuer leur volume et à réduire les coûts de matières premières, faisant du recyclage une opération rentable. D'autres sont inutilisables en l'état et doivent être **retraités**, par exemple incinérés ou épurés ; mais ils peuvent ensuite être utilisés essentiellement sous forme d'énergie thermique lorsqu'ils sont brûlés, ou de liquides de traitement et de refroidissement, contribuant ainsi à générer des économies supplémentaires.

La décision ultime consiste à **réduire** les déchets **à la source** en investissant dans les technologies propres. Celles-ci représentent le moyen le plus efficace d'améliorer les résultats écologiques et économiques, même si cela est plus coûteux au départ. Les nouveaux procédés de fabrication diminuent en effet les déchets (donc les coûts de traitement, de stockage ou d'évacuation) et très souvent les volumes de matières premières et d'énergie.

Enfin, tout investissement dans un procédé qui contribue à **diminuer les dépenses d'énergie** est souvent rentable économiquement mais aussi écologiquement. Cela permet en effet d'économiser les ressources naturelles, de réduire les émissions de CO_2 dans l'atmosphère et de limiter l'effet de serre.

D'une façon plus générale, notre recherche nous a permis d'observer les insuffisances des systèmes de comptabilité et de contrôle de gestion pour cerner la réalité des questions liées à l'environnement naturel. Aussi, plusieurs entreprises directement concernées par ces problèmes commencent-elles à développer de **nouvelles approches méthodologiques de comptabilité verte**.

Les principaux axes de travail concernent d'abord la définition précise d'un **écobilan**, ou bilan écologique du produit, pour orienter les choix stratégiques de développement de l'offre, la valorisation des coûts de pollution, la valorisation de l'environnement naturel, les méthodes d'analyse coûts/avantages pour évaluer des stratégies alternatives et leur impact sur l'environnement, l'utilisation d'une comptabilité en quantité physique et la définition d'indices d'environnement, quantitatifs ou agrégés, comme base de référence.

Au milieu de ces bouillonnements expérimentaux, ces entreprises tentent d'apporter leurs contributions théoriques et pratiques à l'élaboration de nouvelles normes comptables et financières en liaison avec les organisations professionnelles.

1.5 Conséquences organisationnelles

1.5.1 Présentation générale

Un des résultats importants de notre recherche a été la mise en évidence qu'une implication forte, claire et déterminée de la Direction générale est nécessaire pour que l'intégration des contraintes d'environnement devienne une réalité dans le fonctionnement de l'organisation de l'entreprise. Les pressions écologistes nouvelles impliquent un certain nombre de changements qui ne peuvent être conduits que par le sommet de la hiérarchie, qui doit ensuite les relayer à tous les échelons de la structure. Cela est d'autant plus nécessaire que ces changements s'inscrivent souvent dans une logique de comportement complètement opposée à la pratique habituelle des entreprises. L'internalisation des charges reportées auparavant sur la collectivité ne se fait pas si facilement : n'est-il pas plus facile de rejeter les déchets dans la nature que d'essayer de les retraiter ? N'est-il pas plus aisé d'ignorer les populations riveraines que de leur expliquer les risques de pollution auxquels elles sont exposées ?

La volonté forte de la Direction générale est appuyée par les moyens financiers adéquats et se concrétise par les arbitrages en faveur de la biosphère que seuls les responsables au plus haut niveau sont en mesure d'imposer. Le recours à l'utilisation de symboles et de mythes nouveaux facilite également l'acceptation des changements politico-culturels par l'entreprise, tout en soulignant l'importance des nouvelles valeurs pour l'entreprise et son futur.

Selon une approche essentiellement incrémentale, les Directions générales, avec qui nous nous sommes entretenus, choisissent ensuite des indicateurs pertinents pour donner à leur organisation des objectifs en matière de performance écologique. Pour étalonner les performances, deux types d'indicateurs sont pris en compte : soit des indicateurs quantitatifs des atteintes à la biosphère, soit un nombre limité d'indices généraux mesurant la performance globale de l'entreprise, obtenus par agrégation des indices spécifiques.

Nota : les avantages de ces deux catégories d'objectifs sont différents. Un indice global peut être facilement communiqué aux différents acteurs sociopolitiques. Les indicateurs réellement pertinents pour chaque activité principale de l'entreprise garantissent, quant à eux, un meilleur pilotage opérationnel.

La détermination des responsables d'entreprise trouve ensuite sa déclinaison en termes de structure et de procédures ainsi qu'en termes de communication.

1.5.2 Une structure spécialisée, mais des procédures décentralisées

Par force ou par raison, toutes les entreprises de notre échantillon ont fait évoluer leur organisation pour mieux aligner leurs structures avec les nouvelles contraintes de l'environnement. Elles ont toutes nommé une **Direction spécialisée** sur le sujet, rattachée au plus haut niveau de la hiérarchie pour souligner l'importance que les responsables de la société accordent à ce sujet et pour disposer du pouvoir nécessaire en cas d'arbitrage avec d'autres directions opérationnelles ou fonctionnelles.

Le rôle de cette Direction est de fournir le cadre général des actions de protection de la biosphère qui seront ensuite mises en œuvre par toutes les unités. Pour avoir un maximum d'efficacité en laissant une large autonomie aux responsables opérationnels, nous suggérons que cette Direction ait un rôle d'animation, d'incitation et de coordination. Outre l'élaboration des objectifs écologiques, globaux et par unité, elle assure l'édiction de principes fondamentaux à respecter ; elle organise les transferts d'expérience entre les diverses unités ; elle gère individuellement une équipe de spécialistes techniques qui peuvent être détachés momentanément auprès d'unités opérationnelles ; elle met en place les liaisons avec les autres directions concernées, les actions de formation et d'information sur le sujet.

En général, lui sont également rattachés les experts qui réalisent les différents audits d'environnement qui lui permettent d'évaluer en permanence les résultats de l'entreprise et de lancer, le cas échéant, des actions correctrices en liaison avec les responsables opérationnels.

Si les axes stratégiques sont pris au plus haut niveau, les procédures d'application sont au contraire très décentralisées. Elles placent toute la responsabilité ultime sur les responsables locaux, ce qui implique de disposer de règles d'organisation décentralisées, simples et souples.

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite.
© Techniques de l'Ingénieur, traité Génie industriel

Les unités opérationnelles proposent les objectifs d'amélioration de leur situation écologique à la Direction générale qui discute et négocie l'objectif définitif. Elles définissent aussi, en liaison avec la Direction de l'environnement, les mesures nécessaires pour remplir ces objectifs. En contrepartie, elles établissent des rapports de performance et de réalisation de leur plan d'action, en fonction des demandes de la Direction de l'environnement.

Cette décentralisation est d'autant plus nécessaire dans les secteurs où le risque de catastrophe écologique est important, comme c'est le cas pour la chimie, car il est nécessaire de donner une large autonomie aux unités opérationnelles afin que celles-ci puissent réagir rapidement sans avoir à en référer à une chaîne de décision hiérarchique longue et complexe.

Par ailleurs, pour ancrer de nouveaux comportements dans la réalité quotidienne des employés de l'entreprise, toutes les entreprises que nous avons étudiées intègrent les objectifs de performance écologique dans le système de récompense des directeurs opérationnels et des responsables fonctionnels spécialisés. Le débat est d'ailleurs ouvert, en théorie et en pratique, sur l'efficacité de proposer une telle incitation financière supplémentaire en cas de réussite ou de dépassement des objectifs.

Certaines entreprises récompensent aussi les employés, quelle que soit leur position hiérarchique, qui proposent des améliorations écologiques (rentables, le cas échéant) par des concours ou des programmes équivalents. L'expérience prouve qu'il y a souvent là des réserves de créativité supplémentaire.

Un autre enseignement intéressant de notre étude est la capitalisation sur les **programmes de qualité totale**, lorsqu'ils existent. En effet, de nombreuses similitudes existent entre les programmes de Qualité totale [31] et les actions à mener pour mieux respecter la biosphère : une couverture qui concerne l'ensemble de l'entreprise, une logique identique d'engagement des dépenses, une volonté d'autocorrection des processus, une nécessité d'information continue et régulière, une grande motivation des hommes pour progresser constamment...

Quand de tels programmes sont déjà en place, les firmes les utilisent comme éléments de référence pour les actions à mener spécifiquement dans le domaine de l'environnement naturel. Il s'établit de la sorte une continuité avec l'existant qui favorise l'appropriation et l'intériorisation par chaque employé des valeurs et des actions nouvelles qui sont demandées par la Direction générale, en évitant une approche trop radicale qui peut rebuter ou dérouter un certain nombre de salariés.

1.5.3 Une communication interne forte

Les entreprises organisent également des **séminaires de formation** pour expliquer aux employés les enjeux et règles du nouveau comportement écologique qui leur est demandé. Ces séminaires couvrent non seulement les aspects techniques qu'impose le meilleur respect des contraintes de l'environnement naturel, mais ils façonnent aussi le comportement des salariés pour que ceux-ci s'approprient la vision globale brossée par la Direction générale et intègrent des réflexes nouveaux qui stimulent leur activité créatrice dans ce domaine. Au demeurant, ces séminaires doivent être pilotés par la Direction de l'environnement pour garantir le maximum d'efficacité.

Toujours dans le souci d'améliorer la circulation de l'information à l'intérieur de l'entreprise, plusieurs sociétés ont établi un « **Plan environnement** » qui résume d'une manière simple mais complète à la fois les objectifs de la Direction générale et les principaux plans d'action. Généralement conçu à un horizon de 3 ans, il est déterminé en concertation avec les unités opérationnelles sous la conduite de la Direction de l'environnement. C'est également un exercice de prévision et d'anticipation, qui éclaire un certain nombre de choix stratégiques à prendre. Une fois que le document est finalisé, il est distribué à l'ensemble des salariés et aux acteurs sociopolitiques pour souligner l'engagement et la volonté de l'entreprise de mieux respecter l'environnement naturel.

Enfin, pour pouvoir prendre des décisions efficaces et réalistes, les responsables doivent disposer d'informations appropriées et fiables concernant l'impact qu'exerce l'entreprise sur la biosphère. Nombre de firmes ont donc installé des systèmes d'informations spécialisés, principalement pour mesurer les niveaux de déchets émis dans la biosphère. Pour les produits écotoxiques, comme c'est le cas pour les produits chimiques, certaines compagnies ont créé une base de données qui répertorie tous les dangers, mesurés ou potentiels, que présentent ces produits pour l'environnement naturel. C'est un système accessible à toutes les unités de l'entreprise qui permet à la fois de disposer rapidement de l'information nécessaire le cas échéant et d'actualiser en temps réel l'ensemble des connaissances de l'entreprise sur ce sujet.

D'autres entreprises ont élaboré des **dispositifs de suivi des produits** (*traçabilité*) tout au long de leur cycle de vie, au moins pour les produits jugés dangereux, de façon à les localiser rapidement en cas d'erreur de fabrication par exemple, ou de pouvoir retrouver leurs déplacements tout au long du circuit économique, dans le cas de catastrophe ou d'accident écologiques graves. Ces systèmes de suivi vont d'ailleurs s'imposer de plus en plus, au fur et à mesure qu'il sera demandé aux entreprises d'assumer leur responsabilité écologique tout au long de la vie du produit jusqu'à son « extinction » (disparition) ou son recyclage.

Ultime mesure d'organisation, toutes les Directions générales des entreprises que nous avons observées font réaliser des **audits d'environnement**. Ceux-ci contrôlent que les différentes unités de l'entreprise respectent bien les objectifs, les procédures et les plans d'action décidés en liaison avec la Direction de l'environnement. Ils débouchent toujours sur un rapport avec d'éventuelles recommandations assorties d'un calendrier d'actions. De plus, un audit est souvent effectué avant toute acquisition ou fusion avec une autre entreprise pour évaluer son éventuel passif écologique et les frais qu'il faudra engager pour corriger la situation.

1.6 Conclusion

En définitive, nos travaux nous ont conduits à postuler que les contraintes de l'environnement naturel vont affecter irrésistiblement l'ensemble des firmes et concerner la quasi-totalité de leurs décisions stratégiques. Nous avons donc cherché à élargir notre perspective, tant en termes pratiques que théoriques, en suggérant que les analyses dégagées de l'étude des entreprises de notre échantillon peuvent bénéficier à l'ensemble des sociétés, le taux de transférabilité variant évidemment suivant la nature des entreprises pour lesquelles nous distinguons quatre catégories : les entreprises industrielles fortement écotoxiques, les entreprises industrielles, les entreprises de services et celles de la distribution.

Nous continuons à travailler sur plusieurs des thèmes que nous avons identifiés. Mais nos travaux actuels demandent à être replacés dans le contexte de la réflexion contemporaine qui connaît une effervescence renouvelée.

2. Écologie et entreprise : antagonisme ou synergie ?

Dans un article fameux, intitulé « Ce n'est pas facile d'être vert » [25], Walley et Whitehead ont lancé un débat extrêmement virulent qui révèle en les cristallisant les différents points de vue des chercheurs et praticiens, sur la relation entreprise-environnement naturel, telle qu'elle est posée aujourd'hui. Ces deux auteurs prennent en effet le contre-pied des argumentations des laudateurs de la synergie positive et automatique (*win-win situation*) du respect de l'environnement et des réussites stratégique et commerciale, telle

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite.
© Techniques de l'Ingénieur, traité Génie industriel

qu'elle a été prônée, parfois jusqu'à l'excès, depuis le milieu des années 80, plus particulièrement par le vice-président des États-Unis, A. Gore, et par M. Porter. Pour eux, au contraire, la réponse aux contraintes écologistes est coûteuse, compliquée et, dans certains cas, inutile. Les deux analyses sont aussi excessives l'une que l'autre, le panégyrique comme la critique. Mais cette approche dialectique a l'intérêt de présenter les enjeux théoriques et pratiques ; en même temps, elle permet une synthèse qui nous semble féconde pour présenter les axes de recherche qui s'offrent à nous.

2.1 Synergie écologie-entreprise

Deux hommes résument bien la quintessence de la théorie de la synergie. L'un est un homme politique, reconnu pour son engagement et ses compétences sur le sujet ; l'autre est l'un des plus célèbre des théoriciens de la stratégie, formé à l'école de l'économie industrielle, M. Porter. Tous deux symbolisent l'ambivalence de la problématique environnementale qui se pose pour les entreprises, non seulement en termes purement économiques mais aussi sociopolitiques.

A. Gore n'a pas hésité à affirmer que les États-Unis peuvent prospérer en étant à la tête de la révolution écologique et en fournissant au marché mondial les nouveaux produits et les nouvelles technologies qui nourrissent le progrès économique sans détruire l'environnement. En France, M. Barnier, homme politique devenu ministre de l'Environnement en 1994 tenait un discours similaire.

M. Porter [21], quant à lui, avance que l'opposition entre la protection de l'environnement et la compétitivité économique est une dichotomie fausse et artificielle : « une réglementation écologique stricte n'a pas inévitablement un impact négatif sur l'avantage concurrentiel ; en fait, bien souvent elle contribue même à l'améliorer... Des réglementations adéquates, qui se concentrent sur les résultats (*outcomes*) et non sur les méthodes, encouragent les entreprises à revoir leurs procédés de fabrication ; le résultat est, dans bien des cas, un procédé nouveau qui non seulement pollue moins, mais aussi diminue les coûts ou améliore la qualité des produits proposés. »

En fait, pour Gore comme pour Porter et tous les tenants de la thèse de la synergie « écologie-profit », les entreprises ont la possibilité et l'opportunité de redéfinir leurs produits de façon à ce qu'ils soient moins nocifs pour l'environnement ou plus économes en ressources naturelles. Ce faisant, cet effort se traduit également par une baisse significative des coûts directs de fabrication et des frais de stockage ; en même temps ces produits se vendent mieux et plus facilement parce qu'ils répondent aux besoins des consommateurs de disposer de produits plus écophiles.

Walley et Whitehead soulignent que cette théorie a séduit beaucoup de gestionnaires, de chercheurs et même le grand public, pour deux raisons principales. D'une part, elle est née à un moment qui a succédé à une période, sommairement de 1970 à 1985, où les entreprises avaient mis peu de bonne volonté à respecter les contraintes de l'environnement naturel ; d'autre part, elle implique que toute dépense pour l'environnement naturel (donc la communauté) est également bonne pour l'entreprise (et sa profitabilité). La théorie de la synergie s'inscrit donc dans la quintessence du paradigme de « l'entreprise citoyenne ».

2.2 Antagonisme écologie-entreprise

Walley et Whitehead s'inscrivent en faux contre cette théorie de la synergie qu'ils jugent irréaliste. Car, selon eux, la réponse aux contraintes de l'environnement naturel est (et a toujours été) un exercice à la fois coûteux et difficile pour les dirigeants d'entreprises. Pire, les coûts associés aux respects de l'environnement naturel ne cessent d'augmenter à un rythme vertigineux alors que leur rentabilité ne cesse de décroître. C'est le cas, en particulier, dans les secteurs pétroliers et chimiques : ne connaissent-ils pas, de plus, aujourd'hui une surcapacité de production jointe à une compétition féroce et à une baisse des marges sensibles, au point que les coûts environnementaux risquent d'obérer à terme la viabilité économique à long terme de ces secteurs ?

2.2.1 Exemples

Reprenant le cas cité par Gore d'une entreprise chimique nord-américaine qui affichait un taux de rentabilité interne de 55 % pour les investissements environnementaux générés par des suggestions du personnel, Walley et Whitehead montrent que pour l'ensemble des investissements environnementaux dans cette entreprise, le taux de rentabilité est en réalité négatif (– 16 %).

Ils soutiennent donc que la synergie environnement-entreprise, sans être complètement inexistante, est très rare et qu'elle est plus qu'éclipsée par la totalité des coûts environnementaux que les entreprises doivent supporter.

À titre d'exemple, ils font état du cas de la société pétrolière Texaco. Cette dernière doit investir 1,5 milliard de dollars par an sur 5 ans pour se mettre en conformité avec la législation sur l'environnement et les réductions des émissions polluantes. Au total, ces 7,5 milliards de dollars représentent trois fois la valeur comptable (*book value*) de la société et deux fois la totalité de ces actifs (*asset base*). Compte tenu du fait que ces investissements ne vont générer quasiment aucun revenu commercial, ils ont évidemment une rentabilité faible pour les actionnaires... Cet exemple leur semble au demeurant confirmé par une étude réalisée par le cabinet Mc Kinsey en 1991 auprès d'un échantillon de plusieurs centaines de dirigeants de grandes entreprises ; ces derniers prévoyaient que le pourcentage de leurs dépenses liées au respect de l'environnement par rapport à leur chiffre d'affaires allait doubler sur la décennie 1990/2000.

Plus généralement, Walley et Whitehead rappellent qu'il est estimé que la mise en conformité avec la dernière version du Clean Air Act, votée en 1994, va coûter à l'ensemble de l'industrie américaine du raffinage des produits pétroliers la somme de 37 milliards de dollars, soit 6 milliards de plus que la valeur comptable de l'ensemble du secteur...

Les deux auteurs n'en concluent pas qu'il faut revenir aux errements du passé et ignorer les contraintes de l'environnement naturel, mais, puisque ces dernières impliquent des coûts élevés, ils estiment que l'enjeu est d'aider les décideurs des entreprises à faire les meilleurs arbitrages possibles entre leurs intérêts stratégiques et le respect de la biosphère. Croire en la rhétorique de la synergie écologie-profit est non seulement illusoire mais dangereux, car les entreprises, comme le législateur, risquent d'affronter la colère des actionnaires et des consommateurs lorsque la réalité des coûts environnementaux éclatera au grand jour.

D'ailleurs, selon eux, certaines entreprises ont déjà commencé à remettre en cause certains de leurs engagements vis-à-vis de la défense de l'environnement, plus particulièrement celles qui sont obligées de lancer de coûteux programmes de restructuration et de licenciement pour accompagner la baisse de leur activité.

Walley et Whitehead citent ainsi (sans la nommer) une grande société chimique qui, sur la lancée d'un premier programme d'investissement écophile dont l'efficacité et la rentabilité avaient été particulièrement élevées, s'est engagée dans un nouveau programme de réduction de déchets toxiques. Cette entreprise a découvert qu'après des premiers résultats obtenus assez facilement et à moindre frais, la rentabilité des investissements environnementaux suivait une pente décroissante. Elle a réalisé que ses investissements pour le respect de l'environnement représentaient les deux tiers de l'ensemble de ses investissements totaux et, en particulier, qu'ils se substituaient à des projets aussi importants que la modernisation de certaines usines. Plus grave, les dirigeants ont constaté

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite.
© Techniques de l'Ingénieur, traité Génie industriel

que plus de 80 % du temps passé par les ingénieurs de développement et de maintenance était consacré à des projets environnementaux, souvent peu directement productifs.

Une telle analyse explique ainsi l'attentisme et le rechignement de certaines PME à devoir se soumettre à des normes sans objet lucratif comme l'illustre, par exemple, le comportement des micro-entreprises de composants de pièces automobiles implantées dans la zone industrielle de Villeneuve-Loubet et qui continuent de verser leurs eaux usées dans l'embouchure du Var bien que cela leur soit interdit.

2.2.2 Fin d'un mythe

Ainsi, la synergie écologie-profit ne fonctionnerait-elle plus ? Alors que les problèmes à régler deviennent plus complexes et que les coûts ne cessent d'augmenter de manière exponentielle, beaucoup plus rapidement que l'inflation et le produit national brut (PNB), Walley et Whitehead estiment que les occasions de synergie vont se raréfier extrêmement rapidement. Entre 1972 et 1992, par exemple, les sommes dépensées pour la protection de l'environnement aux États-Unis ont triplé, passant de 0,88 % du PNB à 2,39 %, et une prévision s'établissant à 2,47 % à l'an 2000. Pour les industries fortement polluantes, comme les industries de raffinage de produits pétroliers ou gazeux, la situation est encore plus critique : entre 1987 et 1990, le taux de croissance annuel composé des dépenses environnementales a été de 12,9 % contre seulement 2,7 % pour la rémunération des employés.

Les coûts écologiques sont appelés à croître encore plus significativement, si l'on considère l'indicateur grossier mais significatif que constitue le nombre de décrets réglementaires fédéraux sur l'environnement ; celui-ci est passé de 5 en 1972 à plus de 40 aujourd'hui, représentant une multiplication par 12 du volume des textes législatifs sur ce sujet, soit plus de 10 000 pages. Même sans réglementation supplémentaire, la simple élévation des standards de performance à remplir suffit à garantir une augmentation des dépenses environnementale. Un bon exemple est celui de l'oxyde d'azote, un gros polluant atmosphérique produit par la combustion du charbon dans les centrales électriques dont le renforcement du seuil maximum d'émission s'est traduit aux États-Unis par un décuplement des sommes nécessaires pour y parvenir... Le fardeau imposé aux entreprises devient donc de plus en plus lourd.

La situation est encore rendue plus complexe par le fait que toutes les sociétés ne sont pas égales devant les contraintes de l'environnement naturel. Selon Walley et Whitehead, dans le secteur du raffinage pétrolier, les dépenses d'environnement pour les dix plus grandes entreprises mondiales représentent entre 1,3 et 5,1 % du chiffre d'affaires, soit un écart d'environ 800 millions de dollars. Dans le secteur sidérurgique, les petits laminoirs (*minimills*), moins polluants du fait de leur taille, bénéficient d'un avantage de coût environnemental de 10 à 15 dollars par tonne produite par rapport aux grosses aciéries traditionnelles.

C'est un contexte analogue que connaît la France. La nouveauté est que désormais personne n'est épargné et surtout pas les petites et moyennes entreprises. Car, jusqu'à une période récente, les efforts en matière d'environnement touchaient surtout les grandes sociétés, fleurons de l'industrie : elles étaient peu nombreuses, très visibles et détenaient les moyens financiers nécessaires à la dépollution.

Mais aujourd'hui, la photo de la pollution industrielle est mieux cadrée. Elle ne se résume plus à celle des grands groupes. L'effet masquant qui protégeait plus ou moins les 38 000 PMI françaises s'estompe.

C'est ainsi que, par exemple, sous la pression de la mairie, des habitants et de différentes associations de défense de l'environnement, la Cartonnerie de Pont-Audemer (Eure) — PMI de 54 personnes réalisant un chiffre d'affaires en 1996 de 35 millions de francs — a dû engager un investissement de 4,5 millions de francs pour s'équiper d'une centrale de production de vapeur utilisant le gaz comme source d'énergie principale. Son directeur général, Martine Lachasse, a expliqué que le seul but de cet investissement était « de ne plus entendre parler de rejets dans l'atmosphère ».

« Tous les industriels sont logés à la même enseigne » rappelle le secrétariat national des DRIRE. Mais si nul n'est censé ignorer la loi, les PMI se sentent défavorisées par rapport aux grands groupes en raison des problèmes spécifiques liés à leur taille. Comment faire pour ne pas être submergé par les quelque deux cent trente directives Environnement de l'Union européenne, dont la moitié traitent de la pollution industrielle, la vingtaine de lois spécifiquement françaises sans compter les nombreux décrets et arrêtés, lorsque les moyens en hommes et en structures manquent pour suivre cette avalanche de textes ?

Quant aux moyens financiers à mettre en œuvre, ils sont souvent trop élevés pour les PMI. À titre d'exemple, les entreprises de traitement de surface doivent engager jusqu'à 10 % de leur chiffre d'affaires pour satisfaire aux normes françaises de dépollution ; cela conduit certaines PMI qui pratiquent de faibles marges à cesser leur activité.

De même, pour les industries du bâtiment, l'élimination des déchets de chantier représente environ 2 % du chiffre d'affaires, une proportion qui sera sûrement proche de 4 % à l'an 2000. Or la gestion de ces matières n'est pas toujours possible pour les PME-PMI surtout en province où elles doivent parfois parcourir plus de 200 kilomètres, comme dans le Massif central.

Pourtant, le respect de l'environnement est devenu un nouveau mode de sélection : seules les entreprises les plus performantes survivront. Les propos du nouveau Chargé de l'environnement au Commissariat général du plan sont clairs : « Je ne veux pas être cynique, mais nous n'y pouvons rien. Si les investissements nécessaires pour se conformer à la réglementation en matière d'environnement ne sont pas à la portée des PMI, elles vont disparaître. »

Conséquence de ces différents phénomènes, les décideurs sont confrontés à ces nouveaux problèmes sans disposer ni de réelle méthodologie pour les sérier en fonction de leurs priorités, ni de cadre général de références pour prendre les mesures appropriées. Ainsi, selon l'enquête de Mc Kinsey, 92 % des dirigeants d'entreprises reconnaissaient que l'environnement était une de leurs trois principales priorités ; de plus, 85 % estimaient qu'un de leurs principaux objectifs était d'intégrer le respect de l'environnement dans leur stratégie générale d'entreprise. Mais en même temps, ils n'étaient plus que 37 % à juger qu'ils prenaient effectivement en compte l'impact écologique dans leurs opérations quotidiennes et 35 % à affirmer qu'ils savaient adapter leur stratégie aux évolutions futures des contraintes environnementales. Il y a ainsi un fossé entre les intentions et les actions des décideurs ; Walley et Whitehead font l'hypothèse que c'est faute d'outils réellement adaptés.

Une voie semblait prometteuse dans ce domaine : l'adaptation des méthodologies [29] développées pour la Qualité totale pour intégrer les questions d'environnement naturel dans la conduite quotidienne des affaires d'une entreprise en considérant que le respect de l'environnement n'est qu'un des aspects de la Qualité totale.

Malheureusement, selon les deux auteurs, il semble que les programmes de qualité totale, du type « zéro pollution » se concentrent quasi exclusivement sur les seuils de réduction de pollution à atteindre sans considération sérieuse des coûts associés. À l'inverse, les programmes traditionnels de recherche de productivité par la baisse des coûts sont généralement trop orientés sur le court terme ; ils ne prennent pas réellement en compte l'impact sur l'environnement que peuvent avoir certaines mesures d'économies, comme le non-investissement en équipement antipollution.

2.2.3 Vers un modèle opérationnel expérimental

En conséquence, pour aider les décideurs à mieux appréhender les mesures à prendre face aux contraintes de l'environnement naturel, Walley et Whitehead proposent de distinguer les décisions

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite.
© Techniques de l'Ingénieur, traité Génie industriel

à prendre selon deux critères : d'une part l'impact qu'elles peuvent avoir sur la valeur ajoutée de l'entreprise et, d'autre part, le degré de liberté dont disposent les responsables. Une telle grille permet d'identifier trois catégories à savoir les **décisions stratégiques, opérationnelles et techniques**.

■ Certains problèmes écologiques induisent des décisions *stratégiques* parce qu'ils ont un impact direct et dangereux sur la mission, le(s) métier(s) de base ou la répartition des coûts de l'entreprise et parce que les dirigeants ont une grande marge de manœuvre dans leurs choix. La question de la fabrication du papier sans chlore pour l'industrie de la pâte à papier est un bon exemple. La décision de produire du **papier sans chlore** a des conséquences énormes pour les entreprises non seulement du fait des frais de changement de technologie, mais aussi parce que, du fait des différentiels de situation dans les outils de production, certaines sociétés bénéficieront d'un nouvel avantage concurrentiel mais le degré de latitude pour répondre à cette contrainte est élevé puisqu'il n'y a encore pas de réglementation dans ce domaine dans aucun pays industrialisé.

Nota : certaines sociétés ont investi massivement dans la fabrication de papiers sans chlore alors que d'autres firmes ont choisi de faire pression sur le législateur pour empêcher la promulgation d'une réglementation sur la composition du papier.

■ Les décisions environnementales *opérationnelles* sont celles qui ont un impact significatif sur la valeur ajoutée de l'entreprise sans que les dirigeants puissent réellement modifier cet état de fait. L'enjeu est ici d'optimiser les dépenses engagées en ayant le maximum d'efficacité écologique pour le minimum d'investissement. C'est le cas, par exemple, du respect des normes d'émissions polluantes dans l'eau, qui coûte chaque année des millions de francs à l'industrie de la pâte à papier, sans que les entreprises puissent vraiment y échapper, du fait des lois existantes et des procédures de contrôle strictes qui sont exercées.

■ Enfin, les mesures *techniques* sont celles qui ont une importance moindre pour l'entreprise, quel que soit le degré de latitude dont disposent les dirigeants. Toutefois, le cumul de milliers de petites décisions techniques peut avoir une influence significative sur les résultats globaux. Il est donc important de disposer d'informations adéquates pour pouvoir toujours faire les arbitrages nécessaires entre coût et efficacité environnementale grâce à des systèmes de mesure adaptés et à des audits réguliers.

2.3 Au-delà de la dualité écologie et stratégie

Les répliques aux analyses de Walley et Whitehead sont de trois ordres et se situent à des niveaux bien différents. Les premières sont essentiellement des critiques de forme, qui reprochent à ces auteurs de sous-estimer certains paramètres et, ce faisant, de minorer la dimension réelle de la synergie écologie-profit. Les secondes sont plus conceptuelles ; elles récusent le point de vue « entreprenocentrique », selon une approche (un paradigme ?) micro-économique basé sur les seules valeurs de la firme de recherche et d'optimisation du profit. Enfin, les dernières tentent d'aller au-delà du débat sur la synergie, débat fécond conceptuellement mais plus stérile en termes pratiques, pour proposer de nouvelles pistes de recherche.

2.3.1 Minimisation de certains paramètres

La première réponse à la thèse de Walley et Witehead est de montrer que ceux-ci raisonnent de manière statique et sous-estiment la créativité et le dynamisme des entreprises pour réagir à la pression environnementale. Après tout, ces dernières ont su s'adapter à d'autres exigences, depuis l'interdiction du travail des enfants à l'obligation de payer des impôts et des charges sociales. Pour nombre de praticiens, la contrainte environnementale n'est qu'une pression supplémentaire, et non spécifique, parmi celles que doivent affronter quotidiennement les entreprises aujourd'hui ; elle n'est pas différente des autres changements du contexte économique que sont, par exemple, la globalisation du commerce, la réduction de la main-d'œuvre spécialisée, ou la succession des ruptures technologiques. À tous ces défis, les responsables doivent apporter des réponses originales, qui maximisent à la fois l'écologie et le profit.

C'est effectivement sur cette dynamique des entreprises que compte Porter quand il articule sa vision d'une synergie positive entre écologie et profit. Ainsi les fabricants de semi-conducteurs électroniques n'ont-ils pas été obligés d'arrêter l'utilisation de solvants à base de CFC (chlorofluorocarbures) dans leur processus de fabrication. Ils ont su depuis trouver d'autres procédés et produits aussi efficaces et moins coûteux pour purifier leurs composants informatiques.

Le second type de réponse s'articule sur le fait que la protection de l'environnement n'est pas un jeu à *somme nulle*. Bien des pollutions ne sont que la manifestation de ressources gaspillées ou de procédés de fabrication peu efficaces. La synergie écologie-profit existe si les sociétés prennent la peine de l'exploiter, que ce soit en revoyant leurs procédés de fabrication ou en offrant de nouveaux produits et services. Dans ce domaine, les petites et moyennes entreprises n'ont certainement pas encore exploré et exploité toutes les opportunités à leur disposition.

Cela posé, cette synergie ne fonctionne pas toujours immédiatement, et le respect de l'environnement coûte et coûtera très cher. Mais il en a toujours été ainsi. Simplement, certaines compagnies exploitent mieux que d'autres les opportunités, compte tenu de leurs positions relatives. Ainsi, la législation rendant obligatoire le recyclage des emballages a bénéficié surtout à l'industrie allemande du papier, qui a trouvé une source abondante et économique de matières premières au détriment des producteurs suédois, qui fournissent de la pâte à papier vierge. C'est pour une raison analogue que l'industrie canadienne de la pâte à papier, basée près des forêts et non des centres urbains, a perdu une large partie de sa compétitivité face à d'autres producteurs mondiaux, plus près des centres urbains et capable de capitaliser sur l'existence de papiers recyclés.

2.3.2 Affirmation de la validité d'une approche extrinsèque

En définitive, la thèse de Walley et Whitehead peut se résumer ainsi : c'est en prenant des décisions en fonction de l'intérêt des actionnaires et de la valeur créée par l'entreprise que devraient être approchées les questions écologiques pour garantir des solutions qui soient réellement durables, et non par référence à des textes réglementaires, des volumes d'émissions polluantes ou des coûts associés...

C'est cette conclusion que réfute particulièrement A. Greeno, spécialiste des questions d'environnement et directeur du cabinet Arthur D. Little. Pour lui, il faut bien différencier les actions prises dans l'intérêt des actionnaires et celles prises sous la force des pressions écologistes de la part du gouvernement, des associations de défense ou de consommateurs. Ces dernières, même si elles n'augmentent pas la valeur de l'entreprise pour les actionnaires, contribuent à en assurer la pérennité. Reprenant l'exemple des 7,5 milliards de dollars investis par Texaco, Greeno rappelle que cet investissement est à comparer aux amendes récemment infligées par certains jurys. Il faut aussi prendre en considération les peines de prison que peuvent encourir désormais certains dirigeants. En 1993, 135 personnes ont été emprisonnées pour des atteintes à la législation américaine sur l'environnement.

On peut également défendre l'idée que les dépenses environnementales ne sont que le prix à payer pour pouvoir continuer d'exister, une sorte d'**assurance-vie pour les entreprises**. Comme pour toute assurance, les entreprises qui ne veulent pas y souscrire prennent de gros risques car les problèmes écologiques existent : ils

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite.
© Techniques de l'Ingénieur, traité Génie industriel

sont réels, reconnus par la communauté scientifique et tous les jours plus menaçants. De plus, les actionnaires, ces arbitres sacrés de l'économie libérale, ne sont plus de simples capitalistes, mais, de plus en plus, des caisses de retraite, des fondations, voire des églises qui se préoccupent aussi du futur de leurs membres et de leurs descendants.

2.3.3 Dépassement du débat sur la synergie

Finalement, dans le conflit opposant défenseurs et adversaires de la thèse de la synergie, la vérité semble être au milieu du chemin. C'est la conclusion à laquelle est parvenu Stavins, après avoir passé en revue plus d'une centaine d'études académiques et gouvernementales. Il a trouvé peu de cas où la législation sur l'environnement ait eu un impact négatif statistiquement significatif sur la compétitivité des entreprises. Mais il a également identifié peu de situations où cette même législation ait stimulé l'innovation et la profitabilité.

En conséquence et dans la mesure où les contraintes environnementales sont appelées à se renforcer, il faut savoir dépasser ce débat de la synergie.

Un effort a été fait en ce sens par l'industriel suisse S. Schmidheiny [22] et les membres du Business Council, comprenant entre autres les présidents des sociétés ABB, 3M, Dow Chemical et Nippon Steel, au Sommet de la terre de Rio de Janeiro en 1992. Ils ont défini une vision stratégique du « Développement soutenable » (*sustainable development*) pour guider les choix des entreprises, en partant du principe que celles-ci doivent répondre aux besoins des consommateurs actuels sans mettre en danger le bien-être des générations futures. À la différence des tenants de la synergie Écologie-profit, ces praticiens ne soutiennent pas que la défense de l'environnement et la croissance économique se renforcent mutuellement mais, plus simplement, qu'elles sont inextricablement liées et que cela doit se refléter sur les échanges commerciaux, les prix de marché et les choix d'investissements.

Alors que la réflexion stratégique traditionnelle, académique et pratique, tend à considérer les problèmes d'environnement comme une variable discrète exogène au(x) métier(s) de base (*core business*), Schmidheiny est l'un des premiers à souligner la nécessité d'intégrer le respect de la biosphère dans toutes les procédures de l'entreprise, de la plus stratégique à la plus opérationnelle. Malheureusement, s'il fournit une vision qui délimite un certain champ de réflexion pour les stratèges, il reste très vague en ce qui concerne la mise en œuvre pratique et, de ce fait, s'avère peu utile, dans une perspective praxéologique, pour les gestionnaires qui sont confrontés quotidiennement à des exigences contradictoires entre le respect de l'environnement, la demande du marché et les attentes des actionnaires.

En outre, un autre enjeu pour les décideurs est de soigneusement mesurer les coûts et les bénéfices de chaque mesure prise dans ce domaine, une position finalement assez proche de celle de Walley et Whitehead, en rendant plus transparents les coûts environnementaux et en les internalisant dans les processus de décision des entreprises.

En définitive, l'amélioration continue des performances environnementales ne passe pas par la technique mais par le management. De ce point de vue, les décideurs ont besoin d'outils qui leur font encore aujourd'hui cruellement défaut, même si certains essais semblent intéressants.

Au-delà de la réflexion sur les outils et leurs insuffisances, la vraie question est de savoir si le respect de l'environnement global va n'avoir qu'une modification marginale de certains comportements d'entreprise ou si, au contraire, nous sommes en présence d'une évolution du cadre de référence global.

Nous penchons clairement pour la seconde hypothèse et cherchons aujourd'hui à construire un cadre de référence plus élargi de la réflexion stratégique, en nous inspirant des enseignements de l'écologie. Cela nous conduit à travailler aujourd'hui sur trois thèmes principaux : celui du **recyclage**, celui de la **mesure de la relation entre les entreprises et la biosphère** et enfin celui de la **mission de l'entreprise**.

Nous pensons que le recyclage est le premier point de convergence entre l'écologie et la gestion. Pour répondre aux problèmes des déchets, les entreprises doivent désormais boucler complètement leurs circuits de production. Ce qui a de très nombreuses implications stratégiques, car cela implique la mise en place d'organisations complexes, souvent coûteuses, et demande parfois de redéfinir les relations avec les concurrents et les autres partenaires économiques de l'entreprise.

Comme cela a déjà été évoqué, les sciences de gestion doivent mieux mesurer la responsabilité des entreprises vis-à-vis de leurs effets sur la biosphère. C'est dans cette optique que le débat sur la valeur des outils prend sa pleine mesure. Pour notre part, nous pensons que l'utilisation des méthodes de Qualité totale semblent être plus utiles que ce qu'en pensent Walley et Whitehead.

Enfin, comme l'écologie, la gestion doit désormais considérer que les ressources naturelles ne sont pas inépuisables. Cela se traduit par une vision et une analyse stratégique de l'activité des entreprises qui privilégie un « développement durable », affirmant la responsabilité économique mais aussi écologique et sociale des firmes, avec toutes les conséquences que cela implique.

Références bibliographiques

[1] BIDDLE (D.) . – *Recycling for Profit, The New Green Business Frontier.* Harvard Business Review, nov.-déc., 1993, p.145-156.

[2] BLOOM (G.F.) et SCOTT MORTON (M.S.). – *Hazardous waste is every manager's problem.* Sloan Management Review, été 1991, p. 75-83.

[3] BOIRAL (O.) et JOLLY (D.). – *Stratégie, compétitivité et écologie.* Revue Française de Gestion, juin-juillet-août 1992, n° 87, p. 80-95.

[4] BOYER (A.) et POISSON (C.). – *Le marketing-mix écologique.* Revue Française de Gestion, juin-juillet-août 1992, n° 87, p. 105-116.

[5] CAMOLET (A.). – *Le renouveau écologique : de l'éco-utopie à l'écocapitalisme.* Futuribles, septembre 1991.

[6] CHRISTOPHE (B.). – *La comptabilité environnementale et ses enjeux.* Revue Française de Gestion, juin-juillet-août 1992, n° 87, p. 96-104.

[7] DE GEORGE (R.). – *Business Ethics.* 1990, Mac Millan Publishing Company, New York.

[8] DI NORCIA (V.), COTTON (B.) et DODGE (J.). – *Environmental Performance and Competitive Advantage in Canada's Paper Industry.* Business Strategy and The Environment, hiver 1993, vol. 2, n° 4, p. 1-9.

[9] DUBOST (N.). – *Entreprise et écologie, une synthèse de la littérature.* IAE Poitiers, n° 121, mars 1994.

[10] GLADWIN (T.), KENNELLY (J.) et KRAUSE (T.S.). – *Shifting Paradigms for Sustainable Development, Implications for Management Theory and Research.* Academy of Management Review, octobre 1995, p. 874-907.

[11] GRAY (R.) et BEBBINGTON (J.). – *Corporate Accountability and The Physical Environment, Social Responsibility and Accounting Beyond Profit.* Business Strategy and The Environment, été 1993, vol. 2, n° 2, p. 1-10.

[12] HART (S.) et AHUJA (G.). – *Does It Pay to Be Green ? An Empirical examination of the relationship between emission reduction and firm performance.* Business Strategy and The Environment, mars 1996, vol. 5, n° 1, p. 30-37.

[13] HART (S.). – *A Natural-Resource Based View of The Firm.* Academy of Management Review, octobre 1995, vol. 20, n° 4, p. 986-1009.

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite.
© Techniques de l'Ingénieur, traité Génie industriel

[14] HAWKEN (P.). – *The Ecology of Commerce, A Declaration of Sustainability.* 1993, Harper Business, New York.

[15] HUNT (C.B.) et AUSTER (E.R.). – *Proactive environmental management, avoiding the toxic trap.* Sloan Management Review, hiver 1990, p. 7-18.

[16] JACOBS (M.). – *The Green Economy, Environment, Sustainable Development and the Politics of the Future.* 1991, Pluto Press.

[17] KINNEAR (T.C.), TAYLOR (J.R.) et AHMED (S.D.). – *Ecologically concerned consumers, who are they ?* Journal of Marketing, avril 1974, vol. 38, p. 20-24.

[18] KLEINER (A.). – *What Does It Mean to Be Green ?* Harvard Business Review, juillet-août 1991, p. 38-47.

[19] LABOUZE (E.). – *Qu'est-ce qu'un écobilan ?* Revue Française de Comptabilité, décembre 1991, p. 73-78.

[20] PEATTIE (K.) et RATNAYAKA (M.). – *Responding to the green movement.* Industrial Marketing Management, 1992, n° 21, p. 103-110.

[21] PORTER (M.) et Van der LINDE (C.). – *Green and Competitive, Ending the Stalemate.* Harvard Business Review, sept.-oct. 1995, p.120-134.

[22] SCHMIDHEINY (S.). – *Changer de cap. Réconcilier le développement de l'entreprise et la protection de l'environnement.* 1992, Dunod, Paris.

[23] SHRIVASTAVA (P.). – *The Role of Corporations in Achieving Ecological Sustainability.* Academy of Management Review, octobre 1995, vol. 20, n° 4, p. 936-960.

[24] VIARDOT (É.). – *Écologie et entreprise - Les leçons de l'expérience.* 1994, Éditions L'Harmattan, Paris.

[25] WALLEY (N.) et WHITEHEAD (B.). – *It's Not Easy Being Green.* Harvard Business Review, mai-juin 1994, p. 46-52.

[26] WILLUMS (J.O.). – *The Greening of Enterprise.* 1990, The Norwegian School of Management Press, Bergen, Norway.

[27] WOOK LEE (B.) et GREEN (K.). – *Towards Commercial and Environmental Excellence, A Green Portfolio Matrix.* Business Strategy and The Environment, automne 1994, vol. 3, partie 3, p. 1-8.

[28] VIARDOT (É.). – *L'environnement dans l'entreprise.* 1997, Éditions l'Harmattan.

Dans les Techniques de l'Ingénieur

[29] CLAVIER (J.). – *Qualité et qualitique.* A 8 750, Doc. A 8 750 (10-1997), vol. A8, traité Génie industriel, Techniques de l'Ingénieur, Paris.

[30] BUTEL-BELLINI (B.). – *Stratégie d'environnement des sites de production.* G 6 750 (10-1997), vol. A8, traité Génie industriel, Techniques de l'Ingénieur, Paris.

[31] BARBIER (C.). – *Qualité totale.* A 4 230, Doc. A 4 230 (5-1992), vol. A6, traité Génie industriel, Techniques de l'Ingénieur, Paris.

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite.
© Techniques de l'Ingénieur, traité Génie industriel